PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2001-242378 (11)Publication number:

(43)Date of publication of application: 07.09,2001

(51)Int.CL

GOZB 15/20 GOZB 13/18

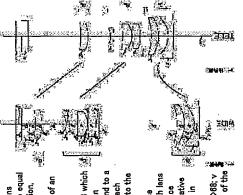
(22)Date of filing:

(71)Applicant: FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD (72)Inventor: TANAKA TAKESHI (21)Application number: 2000-051304 28.02.2000

(57)Abstract PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a three-group zoom lens (54) THREE-GROUP ZOOM LENS

SOLUTION: As for this lens, three lens groups G1, G2 and G3 which 🥶 are negative, positive and positive are arrayed in order from an object side. In the case of varying power from a wide-angle end to a having bright aperture such as F2.8 and a variable power ratio equal adopting a rear focus type while properly setting the position of an to or above 2.5, realizing high speed focusing and miniaturization, achieving high resolving power and having good aberration by exit pupil from an image pickup surface and further satisfying specified lens shape and a conditional expression.

following conditional expression (5). In the expression (5) v2P>68; v 2P is the mean value of the Abbe number of the positive lens of the telephoto end, the lens group G1 is moved to relatively approach the lens group G2 and the lens groups G2 and G3 are moved to the object side. The lens group G2 is constituted by disposing a diaphragm 3, a 3rd lens L3 consisting of a biconvex lens whose surface having strong curvature faces to the object side, a 4th lens faces to the object side and a 5th lens L5 consisting of a negative consisting of a positive meniscus lens whose convex surface meniscus lens whose concave surface faces to an image side in order from the object side. Especially, the lens satisfies the



LEGAL STATUS

2nd lens group.

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

examiner's decision of rejection or application converted [Kind of final disposal of application other than the

registration

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

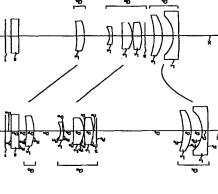
(51) Int. C1.7		集別記事	FI		7-42-1、(粉秕)
102B	15/20		G 0 2 B	15/20	2H087
	13/18			13/18	

	審査請求 未請求 請求項の数2	OL	(秦9月)
(21)出颇番号	特顏2000~51304 (P2000~51304)	(71)出版人	(71)出數人 000005430
(22) 出顧日	平成12年2月28日(2000.2.28)		富士写真光機株式会社 埼玉県さいたま市権竹町1丁目324番地
		(72)発明者	1000年10日
			埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士
			其光機株式会社内
		(74)代理人	(74)代理人 100097984
			弁理士 川野 宏
		ドターム(物	Fターム(参考) 2H087 KA01 WA14 NA08 PA06 PA17
			PBOG QAOL QAOG QAL7 QA18
			QA21 QA25 QA32 QA42 QA45
			RA05 RA12 RA36 RA42 RA43
			SA14 SA16 SA19 SA62 SA63
			SA64 SB03 SB14 SB32

(64) 【発明の名称】 3 群メームワンズ

(57) [東哲

および2.5倍以上の変倍比を有し、フォーカシングの **つ、リアーフォーカス方式を採用し、さちに所定のレン** 高速化および小型化を図り、高解像力を発揮し得る結収 **メ形状、条件式を指足することで、F2.8钽度の明るさ** [目的] 撮像面からの射出瞳位置を適切に散定しつ 楚が良好な3群メームレンズを得る。 【構成】 を体図から順に、負、圧、圧の30のワンズ 群G1、G2、G8が配列され、広角から望遠に向かっ た政倍する際には、アンズ群G 1をアンズ群G 2に柏赵 也に近んへよう移動され、フンズ群の2、GBを他存回 に移動させ、また、アンズ群 B a は後体倒むら履に、校 り3、物体回に強い曲路の固を向けた面凸ワンズかのな **る祭3 アンズしょ、参存風に凸固を向けた后のメニス**ガ **メレンズからなる第4レンズ1.4、俊倒に凹面を向けた** 負のメニスカスレンズからなる第5レンズLsを配設し ゝay>68 (5):ゝayな祭27ン人群の用フン てなり、また、特に、以下の条件式(5)を満足する。 メのアット教の早も信



【請求項1】 物体倒から順に、負の屈折力を有する第 1レンズ群、正の屈折力を有する第2レンズ群および正 の屈折力を有する第3レンズ群が配列されるとともに、 前配第2レンズ群内には光量を調節する紋りが配数さ 広角から 望遠に向かって変倍する際には、前記第1フン **人群を前記第2 レン人群に祖対的に近仏へよう移動させ** るとともに、前配第2レンズ群と前配第3レンズ群を物 体側に移動させ、

無限遠から近距離ヘフォーカシングする際には、前記第 *

0. 3<fw/|f1|<0.6 1. 1<f x/ | f 1 | < 1. 6

0. 15<Daw/fs<0.3 0. 4<f2/f2<0.8

v27>68

ただし、f、は第1レング群の焦点距離、f、かは広角端 における全系の焦点距離、f r は望遠端における全系の 無点距離、Dawは広角端の無限速合無時における第2 フンズ群の最も像回の固かの第3フンズ群の最も物体回 **の困まかの魑魔、ゝゝァロ第2フン火粋のボフンメのア** ッへ数の中均値かわる。

関に強い曲率の凸面を向けたエレンズおよび像回に強い ※ 倒に強い曲棒の凹面を向けた負レンズ、移体側に凸面を **村配第2フンズ群は物体倒かの顧に、闽凸フンズ、物体** 【指状版2】 右部第1フン人群は包存回むの履行、 向けた正のメニスカスレンズの2枚で構成され、

v1n-v1p>11 N1 n > 1. 72

2. 5< (R4+R3) / (R4-R3) <6

ただし、N n n t 新 1 アン X 群の魚 アンメの 屈 左 A 、 n 1 アン人群のFFフングのアッ人教、Ra おけびRa はや たがれ祭 1 アンズ群の アンメの 多体回の 固 おいび 後風 の面の曲棒半径である。

[発明の詳細な説明] [0001]

棒にデジタルカメラやビデオカメラに用いられる、固体 [発明の属する技術分野] 本発明は3群メームレンズ、 娘像寮子を有する3群メームワンメに関する。 [0002] [従来の技術] 従来、各種カメラのズームレンズとして 3 群メームレンズが知られている。3 群メームレンズは コンパクト化を図り、かつ収益補正を良好にするという 観点から広く用いられている。

いられるものと同様にレンズの小型化、高画質化、低デ 最像寮子を用いたことによる特有の条件を満足させる必 **ウカメラやヒデオカメタに枯いては、一般のカメラに用** イストーション化等が超まれる一方で、CCD等の固体 【0003】そして、近年急渡に普及しつしむるデジタ

3

年閏2001-242378

*3フンメ群を物体側に移動がわる3群メームアンズにな

れるとともに前配第2レンズ群は1枚の負レンズと2枚 のゴフンズが蘇成され、やし世的名フンズ群の名々が少 **栏記第1フン火粋に倒フンダル川フンメの2枚か構成が** なくとも 1 つの非球固を有し、

無限滅合無時においたは、位配第2 アンズ群と前配第3 レンズ群の関隔は変倍時にほぼ一定となるように構成さ 10 さらに下記の条件式 (1) から (5) を満足することを 年盤とする3群ズームレンズ。

3 Ξ

3 3

9

前配第3レンズ群は物体側に強い曲率の凸面を向けた1 ※曲母の凹面を向けた負レンズの3枚で構成され、 枚の吊フンズか糖成かれ、 哲的第1 フン人群の哲師省 フンメないひむ 記称 8 フンメ 群の少なくとも100粒配用アンズの名々が劣球面を有 するように構成され、 2

前記紋りが、前記第2レンズ群の最も物体側に配散さ

さらに、下記条件式(6)から(8)を満足することを 仲徴とする贈求項1記載の3群ズームワンズ。

9

5

8

盛へでき、なおむつカメラ本体側にレンズが近へ駆動機 式が頻繁に使用されており、レンズ群数としては2 群構 成とするよりも3群構成とすることが望ましく、本顧発 【0004】ところで、デジタルカメラやビデオカメラ **オフンズのレキーカシング方式としては、フンズ包書を** 作が容易な、インナーフォーカス式やリアーフォーカス においては、オートフォーカスが主流となっており、フ オーカシングの高速化が望まれている。そのため、メー 40 明若は、このような種々の問題に対処し得る、3 群ズー **ムアンズを既に賦示したこめ(特閣平10-293253中公**

来、CCD等の固体撮像素子は、写真用のフイルムとは としては、撮像面上のどの像高位置に対しても主光線が 【0005】この公報記載のものの最大の特徴は、機像 異なり、撮像面に対し垂直に近い角度で入射させないと CD機像面上に被写体像を結像するための光学系の条件 ほぼ無虞に入射すること、つまり撮像面からの射出瞳位 的母良へ受光することができなかった。したがった、C 面からの射出瞳位置を充分に遠くすることにある。従 င္တ

3

特開2001-242378

置を充分に遠くする必要があった。

(0000)

大像高の5倍程度の射出瞳位置まで良好に受光可能とな 光学系の小型化を促進するため、射出瞳が、撥像面の剱 体側方向の有限距離に位置するときに最も効率良く受光 することができるようなCCDが開発され、その結果最 |発明が解決しようとする課題||しかしながら、近年|

が遠くなるとむしろ受光効率が悪くなってしまい、上記 公館に記載されているように第3レンズ群が交倍時にほ とんど移動しない構成のものにおいては、逆にその点で 【0007】そのようなCCDにおいては、射出鼈位置 不利となってしまう。

【0008】一方、従来の3群構成リアーフォーカス式 **号公報に記載されたものが知られている。このズームレ** ンズは至近距離合焦時において、第2レンズ群と第3レ との間隔が大きくなり、小型化の要求を満足することが ひ街のメームアンメとしては、 体観路 59 - 31922 過ぎることが多く、一定の距離を保とうとすると、竪遠 猫の無限遺合焦時において第2 ワンズ群と第3 レンズ群 め、広角端において撮像面からの射出瞳位置が近くなり ンズ群との間隔を一定に保ちながら変倍が行われるた

のとすることができ、前述した従来技術の諸問題は解決 レンズ群と第3レンズ群との間隔を一定に保ちながら変 とにより6枚権成とした3群メームレンズを賦示してい 【0009】このような観点から、本願発明者は、第2 **倍可能とし、また、所定の複数位置に非球面を配するこ** ムレンズによれば、小型化を図りつつ諸収差を良好なも 5 (発質平11-90762年民語物)。 103数メー されているといえる。

ている。そのため、電子ステルカメラ等に用いられる機 * 予測され、現に300万を越えるものも次々と開発され [0010] しかしながら、電子スチルカメラ等に使用 されるCCDは、今後もその総画繋数の飛躍的な増大が

0. 3<fw/|f1|<0.6 1. 1<f+/|f1|<1.6 0. 15<Daw/fa<0.3 0. 4<f2/f3<0.8 v2p>68

ただし、f 1は第1フンズ群の焦点距離、f wは広角端 における全系の焦点距離、fiは望遠端における全系の 集点距離、Dawは広角端の無阻遠合無時における第2 レンズ群の最も像回の面から第3アンズ群の最も物体回 の固またの包属、varは終2フン火幣のドフン火の7 ッ人数の中払値かめる。

成としては、例えば、前配第1レンズ群は物体側から順 は、像側に強い曲率の凹面を向けた負レング、物体側に 【0013】また、世記3群メームアンメの具体的な権 **小国を向けた正のメニスカスレンズの2枚で権成され、**

က္ထ

とするために周辺光量まで確保しようとすると、色収差 が増加してしまう。したがって、カラー画像の画質の良 **こワンズに対する要請も高まっているが、明るいワンズ** 好性が求められる今日においては、色収蓋を枯えつつ明 *黙ァンメには、まずまず高い解徴力が関状されたいる。 また、この高解像力の要請とともに、F2.8程度の明る るいレンズとすることが必要となる。

路収差が良好な3群メームレンズを提供することを目的 [0011] 本発明はこのような事情に鑑みなされたも 上の変倍比を有し、フォーカシングの高速化を図ること が可能であり、レンズ前面から撮像面までの全長が最大 極像サイズ (=最大像高×2)の6倍以下と小型であり ながら、充分な高解像力を発揮し得る、色収差を含めた ので、F2.8程度の明るさを有するとともに2.5倍以

[映図を解決するための手段] 本発明の3群メームレン [0012] とする

レンズ群内には光量を関節する絞りが配散され、広角か フンズにおいて、 哲記第1 フンズ群は鱼 フンズと ゴフン ンズ群の各々が少なくとも10の非球面を有し、無限激 ズは、物体側から順に、負の屈折力を有する第1レンズ 群、正の屈折力を有する第2トンズ群および正の屈折力 を有する第3レンズ群が配列されるとともに、前配第2 の鍵溢に向むした気笛する際には、 粒配第1 アンメ群か **哲野第2 アンメ群に 塩 女色に 沿んへ よっ 移動 か 中 る と か** もに、哲配第2フンズ群と哲配第3フンズ群を後体側に 移動させ、無限遠から近距離ヘフォーカシングする際に は、粒配餅3ワンズ群を物体回に物態させる3群メーム ズの2枚で構成されるとともに前配第2レンズ群は1枚 の負フンズカ2枚の用フンズが構成され、かし柜配各フ **合無時においては、前記第2 レンズ群と前記第3 レンズ** 群の間隔は変俗時にほぼ一定となるように構成され、さ らに下配の条件式(1)から(5)を徴足することを特 徴とするものである。 8

<u>4</u> (2) (2) (3)

曲率の凹面を向けた負レンズの3枚で構成され、前記第 3レンズ群は物体側に強い曲率の凸面を向けた1枚の正 前配第2レンズ群の最も物体側に配数され、さちに、下 哲院第2フンズ群打参存国かの顧に、旭凸フング、参存 **画に強い曲母の凸目を向けた ゴンメないり 像画に強い** フンズか権成され、哲配第1フンズ群の前配負 フンズお よび前配第2 アンズ群の少なくとも 1 しの粒配 ロアンズ の各々が非球面を有するように構成され、前配紋りが、 記条件式(6)から(8)を満足するように構成する。

3 N1 n > 1. 72

特開2001-242378

2. 5< (R4+R3) / (R4-R3) <6 ただし、Nanは第1レンズ群の負レンズの屈だ母、v 1 n 口幣 1 レンズ群の負 レンズのアッス教、ッ 1 n 口筋 1 アンズ群の圧アンズのアッペ数、RaおよびRaはそ れぞれ第1レンズ群の正レンズの物体側の面および像側 v1n-v1p>11 の面の曲率半径である。

(作用】本発明の3群メームアンズによれば、無限強合 を適切に設定しつつ、リアーフォーカス方式の採用が可 **熊時において第2レンズ群と第3レンズ群の関係を変倍** 時にほぼ一定としているので、複像面からの射出瞳位置

も1つの非球面を使用することで、小型でありながら踏 ので、メカ的に沈胴機構を取り付けることが比較的容易 [0015] # た、第1フン火幣か負フンメか同フンメ の2枚で構成し、さらに各レンズ群にそれぞれ少なくと 収益を良好に補正することができる。なお、本発明のズ **ームレンズは、全てのレンズ群が移動可能とされている** であり、全長をさらに短くすることも可能となる。

中式(1)の下限を越えると、広角端における光学系の 第3レンズ群の合成レンズ群の結像倍率を表す式や、適 全長が長くなり、小型化が実現できなくなる。また同時 レンズ群と撮像面の間にローパスフィルタ等を挿入する 切な変倍比を確保しつり、小型化と臨収憩の補正をパラ ンス良く実現するためのものである。すなわち、上記条 に、広角端におけるパックフォーカスが短くなり、第3 それぞれ広角揺および図滅端における、第2レンズ群と [0016] 次に、上配条件式 (1) および (2) は、 スペースが確保できなくなる。一方、上記条件式(1) の上限を越えると、第1レンズ群の屈折力が過大とな

ンズ群のいわゆるガタ倍率が大きくなり、光学系の組立 **密時の移動量が長くなり過ぎ、小型化が実現できなくな** る。一方、上記条件式(2)の上限を越えると、第1レ 2. 5倍以上の效倍比を保しためには第1アング群の数 [0017] また、条件式 (2) の下限を超えると、 精度を維持することが困難となる。

り、第1レンズ群を2枚で構成することが困難になる。

【0018】また、上記条件式(3)は、第2レンズ群 が長くなり過ぎ、その結果フォーカシングによる周辺像 と第3レンズ群の屈折力を適切に配分するためのもので ある。上記条件式(3)の下限を越えると、第3レンズ **群の屈折力が過小となるためにフォーカシングの移動員** 面の変動が大きくなってしまう。一方、上配条件式

【0019】また、上配条件式 (4) は、第27ンズ群 (3) の上限を越えると、第3レンズ群の屈折力が過大 となり、1枚構成にすることが困難になる。

動スペースが確保できなくなるため、望遠端における合 **魚可能な至近距離が長くなってしまう。また、撮像面か** もの射出瞳位置も充分に確保できなくなる。一方、条件 式(4)の上限を越えると、損像面からの射出瞳位質を **癌保しやすへなるが、練2フンズ群と練3フンズ群との** 問題が大きへなるとともに、第3 レンズ群各 レンズのレ ンズ径も大きくなるため、小型化に不利となってしま (1) 8 9

[0020]また、上記条件式 (5) は、第2レンズ群 の正レンズのアッペ数の平均値を示すもので、この2つ のゴワンズの少なくとも一方に対して低分数の硝材を用 いることを規定したものである。

[0021] これにより、F2.8程度の明るさを た場合 にも、レンズ全系における色収差を良好な範囲のものと することが可能である。 【0022】また、一般に、環境温度が上がると、レン メ保持枠は黙勝張によって光軸方向に伸びることになる 反面、ピント位置は物体側にずれるため、温度上昇に伴 いピントずれが生じる。しかし、本発明の3群メームレ ンズにおいては、上記第2 レンズ群の正レンズに上近し た如き低分散材料を用いることにより、湿度上昇に伴う アントがれを補正することができる。すなわち、このよ うな低分散の硝材においては、一般の硝材と異なり、温 度上昇に伴って屈折率が低下するため、ピント位置を像 回にずらすことが可能となり、アンズ米会体とした、ピ ントずれを補正することができる。 ន

[0023] また、このような低分散材料は、融点が比 数的低いので、非球面形成のためのモールディングが容 易である。 23

[0024] また、上記条件式 (6) は、第1レンズ群 内の負ワンズの屈折邸を規定するためのものである。上 **記条件式(6)の下限を越えると、上記負レンズの曲率** が負の方向に強くなるため、たとえ非球面を使用しても 広角端における非点収益や歪曲収差を補正するのが難し [0025]また、上記条件式 (1) は、第1レンズ群 内の食ワンズとゴレンズのアッパ数の歯を規定するため のものである。上記条件式 (1)の下限を越えると、広 角端における倍率色収益や、変倍時における軸上色収益 の変動を充分に抑えることが困難になる。

[0026] さらに、上記条件式 (8) は、第1レンズ 群内の正メニスカスレンズのいわゆるシェイプファクタ 一を規定するためのものである。条件式(8)の下限お よび上限のどちらを超えても、広角端における非点収益 を補正できなくなり、その結果第1レンズ群を2枚のレ ンズで体成することが困難になる。

[0027]

20

配条件式(4)の下限を越えると、フォーカシングの移

と第3レンズ群の間隔を規定するためのものである。上

特開2001-242378

9 [発明の実施の形態] <実施例1>以下、本発明の実施

を示すものである。また、図1中に、広角端から望遠端 に進む間の各レンズ群G 1、 G 2、 G a の移動刺跡が示 【0028】図14、米核色1の3粋メームワングの尺 **电 盝 (MIDE) および図道基(LELE)における レンメ権収図** めにしている国を参照してしい。 されている。

る第1レンズ群G₁と、正の屈折力を有する第2レンズ フンズ群の『は可動とされ、無限強かの近距離ヘンォー 【0029】 蛍栢色103 粋メームアンメロ図1 にポナ ように、物体側より頃に、全体として負の屈折力を有す 群Gュと、近の屈折力を有する第3レンズ群Gュとから なり、メーミングのために第1レンズ群の』および第2 カシングする際には、世記第3フンズ群Gaを物体回に G3、G2、Gaを光軸太に沿って移動することにより 全系の焦点距離 f を変化させるとともに光束を結像面 1 上に効容良く集束させるようにしたメームレンズであ 移動させるように構成され、これら3つのフンズ群

[0030] さなに、本戦福密のメームワンメにおいた *20 【0033】

3	(3)	(3)	(4)	(2)	(9)	(2)
	:	:		:		
0. $3 < f_{w} / f_1 < 0.6$	1. 1 <f +="" 1="" 6<="" f="" th="" ="" <1.=""><th>0. 4<f2 8<="" fa<0.="" th=""><th>0. 15<d2w 3<="" f3<0.="" th=""><th>, a b > 6 8</th><th>Nam > 1. 72</th><th>v1n-v1p>11</th></d2w></th></f2></th></f>	0. 4 <f2 8<="" fa<0.="" th=""><th>0. 15<d2w 3<="" f3<0.="" th=""><th>, a b > 6 8</th><th>Nam > 1. 72</th><th>v1n-v1p>11</th></d2w></th></f2>	0. 15 <d2w 3<="" f3<0.="" th=""><th>, a b > 6 8</th><th>Nam > 1. 72</th><th>v1n-v1p>11</th></d2w>	, a b > 6 8	Nam > 1. 72	v1n-v1p>11

角端における全系の焦点距離、fiは望遠端における全 の最も物体側の面までの関隔、ッ2ヵは第2レンズ群の フンメのアッ人教、~~º TA紙1フング群G1のHフン ドフンズのアシス数のFも値、N→nは紙1フンズ幣G 1の何フンズの屈だ母、1、1に存続1フンズ群の1の食 ズのアッペ数、RaおよびRaはそれぞれぞれ第1レンズ群 G1のエレンズの物体側の面および像側の面の曲率半径 ただし、fiは第1レンズ群G1の焦点距離、fwは広 系の焦点距離、Dawは広角端の無限遠台無時における

5 [0034] 次に、いの映指型1にかかるメームレンメ

L 4、像側に凹面を向けた角のメニスカスレンズからな *は、第1レンズ群の1は物体圏から頃に、像側に凹面を 向けた負のメニスカスレンズからなる第1レンズLュお よび後体国に凸固を向けた肝のメースかスワンズからな る第2ワンズLsを配設してなり、また、第2ワンズ群 G2は物体側から順に、絞り3、物体側に強い曲率の面 凸面を向けた圧のメニスカスレンズからなる第4レンズ る第5レンズLaを配設してなり、また、第3レンズ群 Gaは物体側に凸面を向けた正のメニスカスレンズから を向けた同凸フンズかのなる無3 フンズ 口ョ、 参拝倒に なる第6レンズL。により構成されている。

[0031] また、第6フンダL。と結像圏 (CCD模) 像面) 1の間にはローパスフィルタや赤外線カットフィ ルタを含むカパーガラス部2が配されている。

【0032】また、以下の条件式(1)~(8)を摘足 する集成とされている。なお、図1のアンズ物質製琴に **示すように、無限遠合無時においては、前配第2レンズ** 群G2と前記第3レンズ群G3の間隔は変倍時にほぼー 定となるように構成されている。

柚上面闔臈という)D(mm)、各レンズの 4 線におけ の**全フンメ**何の由辞半역R (nnm)、 各フンメの中心 および各レンズ間の空気間隔(以下、これらを総称した る、屈杵砕Nおよびアッペ数ッの値を表1に示す。 5< (R4+R3) / (R4-R3) <6 200

おける広角雄(f=8.71mm)から超遠雄(f=24.39mm) [0035] なお表中の数字は物体側からの順番を表す 【0036】また、表2に表1中の粒上面関隔Dの橋に に亘る可変1、可変2および可変3の可変範囲を示す。 ものである (数4において同じ)。 [0037]

[泰1]

特開2001-242378 2 23.8 70.2 2.5 21.8 31.1 64.2 40.7 1. 80610 1, 84665 1. 68893 1, 51680 I. 48749 1.84665 1. 49700 0 1,50 2,78 2,78 1,80 1,80 1,80 1,80 2,00 2,00 9 -29, 094 7, 485 110, 925 8, 466 11, 891 20, 532 13. 692 15.877 8

, 20=61. 1° ~12. 6° =8.71~24.39 , Fm=2.89~4.57

*て「至近距離」とは面1の頂点から0.2mの位置を表す。	TELE 20 1の40] 東た、本東海宮において江、鮮1アンズロ、23 8、9回)および雑6アンズロ。の8本宮の田(郷12 3.56 固)に下記数1の岩梁国式で数される形法の岩梁固が設けられている。 (0041] (2041] (数1]
	#10E TELE WIDE TELE FOR 238 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 2.38 12.46 12.38 12.46 12.38 12.46
	無限38 1ELE 2.38 2.38 6.93 14.63 3、表1の下段は 然距離 f. F.v.c. た、表2(表5
38]	無 10.46 6.93 2.00 3.9] なお、 での、焦点距
[0038] [表2]	回 回 所 で (00% か 位 値 が さ が が が が が が の が が り の の が の が の の が の が

+A11 +A614 +A814 +A1011 1+ {1-(1+K) ×1,7R;} 1/3

Z:光軸方向への深み R:近韓曲路半色

h:光量からの抱お

K:田蘇危数

A. A. A. A. A.a:高次の非球面係数

※ける1、8、9、12の各面のR値を代入する。 K A, C. 6000 C. 6.1247X:10" 1.71038X:10" -1.2153X:10" C. 60000 C. 6.0011X:10" -8.1247X:10" -1.1114X:10" -8.2555X:10" -8.1114X:10" -8.2555X:10" -8.1114X:10" -8.2555X:10" C. 60110 C. 6.2555X:10" -8.4567X:10" 7.5518X:10" C. 10553 C. 6.555X:10" -1.2583X:10" -1.4565X:10" -1.4565X:10 [0043] を示す。なお、上記非球面式におけるRには、表1にお ※ [0042] また、下記表3には、上記非球面式に示さ れる非球面の各定数K、A4、A6、A8、A10の値 非球固保数

る収差が示されている(図3についても同じ)。この図 始および望遠端における諸収蓋(球面収差、非点収差お よび強曲収差)を示す収差図である。なお、各非点収益 【0044】図2は上記単絃倒1のメームレンズの広角 図には、サジタル像面およびメリディオナル像面に対す

2から明らかなよシに、実権倒1のメームアンズによれ ばズーム領域の全体に亙って良好な収差補正がなされ 【0042】なお、世沿した条件式(1)~(8)は会 50 て満足されており各々の値は下配表7に示す如く数定さ

特開2001-242378 3

Nおよびアッペ数ッを下配表4に示す。また、表5に扱 *気間隔D(HH)、各アンズのd様における、屈抗母

m) から望遠端 (f=24.37mm) に直る可変1、可変2 4 中の柚上面間隔Dの棚における広角端(f=8.70m

および可変3の可変範囲を示す。

[0048]

[表4]

=

アンズにしてた説明する。いの状態例20アンズは、上 **記象衒倒1のフンズとほぼ同様のフンズ権成とされてい** るが、第1レンズLュは物体側に後述する非球面を向け [0046] < 崁栢倒2>女に、 安栢例2の3群ダーム たロレンズとされている点で異なっている。

【0047】この実施例2における各レンズ面の曲苺半 AR (RIII)、各フンズの中心単なよび各フンズ間の役

3	å		23			쯢		Ξ.		2		ij		Z	
-	1,80610		1.80517			1, 49700		1. 49700		1.84665		1.68693		1.51680	
_	7.50	2.33	2.41	可能。	0.80	2.66	0.15	2, 55	3.03	0.70	可能2	2.08	可製3	2.00	
≃	8	8.63)	8.853	13.838	数り	12.412	-26.411	8. 921	178.828	17.192	5.308	12.635	42.641	8	8
E	-	7	-	-	V 5		~	•0	-	2	=	13	=	¥	5

f =8.70~24.37 , Fm=2.88~4.45 , 20=51.4" ~22.6"

※ メン※ 会存	新元距離 6番				2.77 17.16 30 10	25	【0050】なお、数4の下段には広角端および超遠端 を河	、FNOおよび画角2wの値が ける	2	「ここで1 まか、大学技能のメータフングは、独17 ※ 「影
	模壓艇	TELE	2. 37	5. 89 5. 89	13.91		数4の下段には1	Af. Frot		大学格をアメー
[6]	翼	#10E	22.96	5.89	2.00	i	0] なお、	の、焦点距離を	.v.8.	大田 一一
[0049] [表5]			日後に	可聚2	の独立		900]	各位置での、	示されている。	200

【0054】図3は上記実施例2のメームアンメの広角 婚および超遠端における踏収差を示す収差図である。 こ の図3から明らかなように、実施例2のメームレンメに よればズーム倒域の全体に直って良好な収益補正がなさ

メロュの多符気の固(純1固)、 餅2 アンメしュの物 じ、 無3 アンメルョの物体回の間 (紙

-				体図の固(第3両)、第3レンズLョの物体図の固(第
頻壓斯	想	至近距離	量	6 固)、第4レンズ1~の物体図の固(第8 固) および
301#	TELE	30,1	TELE	独6フンズ1。0秒存回の酒(第12屆)に上記が映画
22.96	2.37	22.96	2.37	よと参えて、人族学の発展を記載されていて、
5.89	5.89	5.12	2.64	が非と対抗な争争と、 さんの著名は、 トキーのもので
2.00	13, 91	2.77	17.16 30	「0002」また、「哲教のでは、「哲学学園というの
		:		れる非球面の各定数K、Aa、As、As、Aloの値
50] なお、3	表もの下段に	50]なお、表4の下段には広角端および超遠端	K四級編	を示す。なお、上記非球面式におけるRには、数4にお
[での、焦点距離f、Fvoおよび画角2∞の値が	D Z H 、J 提	および画角2m	の値が	ける1、3、6、8、12の各面のR値を代入する。
ている。				[0053]
151】また、本実指例のメームレンメは、第1レ ※	本実施図のゲ	ームレンズは、	紙17※	[表6]

K A₁₀
0.0000 1.5422x(10⁴ -2, 1366×10⁴ -1, 5639×10⁴ -1, 6639×10⁴ -1, 6639×10⁴ -1, 6192×10⁴ -1, 1365×10⁴ -1, 1365×10⁴ -1, 1365×10⁴ -1, 1365×10⁴ -1, 1365×10⁴ -1, 1365×10⁴ -1, 1373 1.5058×10⁴ 2.6430×10⁴ -1, 1374×10⁴ 2.5553×10⁴ -1, 1373 1.59590×10⁴ 2.5553×10⁴ -1, 1373 1.59590×10⁴ 2.5553×10⁴ -1, 13690×10⁴ 2.5553×10⁴ -2, 15550×10⁴ -2, 15553×10⁴ -2, 15550×10⁴ -2, 1555

【0055】なお、前述した条件式(1)~(8)は金 で満足されており、各々の値は下記表りに示す如く設定 されている。 [0056] [数7]

特開2001-242378 14										の高速化を図ることが可能であり、レンズ前面から撮像
(8)	英梅姆2	0.45	1. 27	0.56	0. 23	81.6	1.81	15. 3	4, 55	の高速
	東施倒1	8. 47	1. 33	0. 49	0. 23	75. 9	1. 81	16. 9	3. 75	ノズとしては
13		条件以(こ)	条件式 (2)	条件式 (3)	依存以(4)	条件式 (5)	条件以(6)	条件以(7)	条件式 (8)	本発明の3群メームレンズとしては
										なお

上記実施例のものに限られるものではなく、例えば各レ [0057] なだ、木塊肥の3群メームレンメとしたは ンズ群を構成するアンズの枚数や形状は適宜路択し得

[0058]

と第3レンメ群の関係を変倍時にほぼ一定としたいるの **ムワンズによれば、無限道合無時において第2 ワンズ群** か、最像固かのの牡田鷺位置を適切に数定ししり、リア [発明の効果] 以上説明したように、本発明の3群ズー ーフォーカス方式の採用が可能になる。

の2枚で構成し、さらに3つのアンズ群にそれぞれ少な 【0059】また、第1レンズ탁を負ァンズと正レンズ くとも1つの非球面を使用することで、小型でありなが ら酷収差を良好に補正することができる。

【0060】さらに、本発明の3群ズームレンズは、全 てのレンズ群が移動可能とされているので、メカ的に沈 胴機構を取り付けることが比較的容易であり、全長をさ

【0061】 さちに、 本独町の 3 群メームワンメによれ ば、抱御つたちしの条件式(1)~(2)を截成したが らに短くすることも可能となる。

とともに2.5倍以上の変倍比を有し、フォーカシング [0062] これにより、F2.8程度の明るさを有する

面までの全長が最大撮像サイズ (=最大像高×2) の6 る、色収差を含めた諸収差が良好な3群メームレンズを 倍以下と小型でありながら、充分な高解像力を発揮し得 **飾ることがかきる。 参に、 無2フンズ群の圧ワンズのア** ッペ数の平均値を規定する上配条件式(5)を撤足する ことで、F2.8程度の明るさを得る場合にも、レンズ全系 における色収差を良好な範囲のものとすることが可能で ъъ. 2

[図2] 実施例1に係るフンズの広角軸および国連場に [図1] 本発明の実権形態 (実権例1 および実権例2) **に保めフンメ荊木権成やボナ厳郡図** 【図面の簡単な説明】 ន

【図3】 実祐例2に係るレンズの広角端および望遠端に [年号の説明] おける収益図 おける収益図

フンメ旧覧路 (フンメ耳) フンが旧の祖母半衛 アゲメ R1~R18 D1 ~D14 L1 ~Ls

都像田 岩 8

故り

